

## RESOLVER

Patent Number: JP61169715  
Publication date: 1986-07-31  
Inventor(s): TAKANO TOSHIO  
Applicant(s): TOYODA MACH WORKS LTD  
Requested Patent:  JP61169715  
Application Number: JP19850011302 19850123  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G01D5/20 ; G01B7/30  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

---

PURPOSE: To facilitate the manufacture and assembling of windings a great deal, by forming a pair of stator windings and a rotor winding in a disc to be arranged to face each other so as to enable miniaturization with a drastically reduced axial length of a resolver.

CONSTITUTION: When current with  $I=I_m$  Sinomegat is fed to a first stator winding 17 and current with  $I=I_m$  Cosomegat to a second stator winding 18, a magnetic flux is generated in a loop-shaped magnetic path piercing the stator windings 17 and 18 and the rotor winding 19 due to a magnetic field to be generated with the pair of stator windings 17 and 18. With such an arrangement, an induced voltage is generated in the rotor winding 19, the phase of the voltage induced in the rotor winding 19 varies with the value of the angle theta of rotary deviation of the rotor winding 19 with the stator windings 17 and 18. Thus, the rotary angle position of the input shaft 10 can be detected by checking the phase of a signal to be outputted from the rotor winding 19.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

④日本国特許庁 (JP) ④特許出願公開  
 ④公開特許公報 (A) 昭61-169715

④Int.Cl.  
 G 01 D 5/20  
 G 01 B 7/30

識別記号 廈内整理番号  
 7905-2F  
 7355-2F

④公開 昭和61年(1986)7月31日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

④発明の名称 レゾルバ

④特 願 昭60-11302  
 ④出 願 昭60(1985)1月23日

④発明者 高野 寿男 剱谷市朝日町1丁目1番地 豊田工機株式会社内  
 ④出願人 豊田工機株式会社 剱谷市朝日町1丁目1番地

明 摘 書

1 発明の名称

レゾルバ

2 特許請求の範囲

(1) 入力軸の軸線と直交する方向に広がりをもつ固定子を配設するとともに、中心部が前記入力軸に固定された円盤状の回転子を前記固定子と対向して配設し、前記固定子の前記回転子と対向する側の一側面には、溝巻状でかつ前記入力軸と直交する平面内に巻繞した複数のコイル要素を前記入力軸の回りに均一に配設した第1の励磁巻線と、この第1の励磁巻線と同一の構成で電気的に $\alpha/\omega$ だけ角度位置のずれた第2の励磁巻線とを配設し、前記回転子の前記固定子と対向する側の側面には、前記第1、第2の励磁巻線と同様に接続した回転子巻線を配設し、この回転子巻線から検出信号を取出すようにしたことを特徴とするレゾルバ。

3 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は、回転子に巻継された回転子巻線から出力される交流信号の位相によって入力軸の回転角度位置を検出するようにしたレゾルバに関するものである。

<従来の技術>

従来、数値制御工作機械等においては、可動台又は、工具の送り量を制御するためにサーボモータの回転角度を検出している。そして、回転角度を検出するためのセンチとしては、一般にレゾルバが用いられる。かかる従来のレゾルバは磁葉鋼板を積層して円筒形の固定子を作り、この円筒形の固定子の内側に形成された軸方向の溝内に励磁コイルを巻継し、また、回転子も同様に巻継構造を積層して作成し、これの外周に回転子巻線を巻継したものである。そして、励磁コイルに正弦波状の励磁信号を印加し、検出コイルから検出される正弦波信号との位相差から回転軸の回転角を検出するものである。

<発明が解決しようとする問題点>

しかしながら、かかる従来のレゾルバ装置は回

特開昭61-169715 (2)

定子、回転子のいずれもが円筒形であるため、轴方向長さが長くなつてレゾルバ全体が大型でかつ重量が大きくなるだけでなく、励磁巻線、回転子巻線の製作、取付作業が極めて面倒な問題があつた。

## &lt;問題点を解決するための手段&gt;

本発明は、入力軸の軸線と直交する方向に広がりをもつ固定子を配設するとともに、中心部が前記入力軸に固定された円盤状の回転子を前記固定子と対向して配設し、前記固定子の前記回転子と対向する側の一側面には、溝巻状でかつ前記入力軸と直交する平面内に巻繞したコイル要素を前記入力軸の回りに均一に配設した第1の励磁巻線と、この第1の励磁巻線と同一の構成で電気的に $\pi/2$ だけ角度位置のずれた第2の励磁巻線とを配設し、前記回転子の前記固定子と対向する側の側面には、前記第1、第2の励磁巻線と同様に巻繞した回転子巻線を配設し、この回転子巻線から検出信号を取出すようにしたことを特徴とするものである。

また、入力軸10には、磁性体からなる円盤形の回転子16が固定巻線17、18に接近して取付られており、この回転子16の、固定巻線17、18と対向する側の側面には円盤状の回転子巻線19が取付けられている。なお、20は回転子巻線19から出力される検出信号をハウジング11の外部に取出すための回転トランクであり、この回転トランク20の一次巻線21が入力軸10に取付けられ、二次巻線22がハウジング11の底部に取付けられている。

前記固定子巻線17、18及び回転子巻線19は同一の構造であり、以下回転子巻線19の構造について説明する。回転子巻線19は第2図に示すように3個の円盤形巻線ユニット191、192、193を絶縁体を介在させて積層したもので、各巻線ユニット191、192、193は、第3図にも示されるように、円盤状の绝缘基体200の両側面に溝巻状のコイル要素201を設けたものである。このコイル要素201はプリント成形などによって绝缘基体200の円周方向に等

## &lt;作用&gt;

入力軸が回転して入力軸に固定された円盤状の回転子が回転すると、この回転子の一側面に固定された回転子巻線の位置が変化する。これにより、円盤状の固定子の一側面に取付けられた一对の固定子巻線と回転子巻線との間の相対角度位置が変化し、回転子巻線からは入力軸の回転角度位置に応じた位相差をもった信号が出力される。

## &lt;実施例&gt;

以下本発明の実施例を図面に基づいて説明する。第1図において、11は底円筒形のハウジング、12はハウジング11の開口部に取付られた蓋部材を示し、入力軸10は、蓋部材12の中心部を貫通してハウジング11内に挿入され、一对のペアリング13、14によってハウジングの中心軸線と同心位置で回転可能に軸承されている。

そして、前記蓋部材12の内側面には磁性体からなる円盤状の固定子15が取付けられるとともに、この固定子15の内側面15aには、一对の円盤形の固定巻線17、18が取付けられている。

角度隔離で多段形成される。なお、コイル要素201の数はレゾルバの極数に応じた数で、各コイル要素201の巻線方向は、隣接するコイル要素201間で逆向きとなるように形成されている。

各コイル要素201の中心側の端部201aは、绝缘基体200を厚み方向に貫通して形成されたスルーホール202を介して反対側の面に同位相で形成された別のコイル要素201の中心側の端部201aと接続され、最外周の端部201bは隣接するコイル要素201の最外周の端部201aと接続されている。これにより绝缘基体200の両側面に形成された複数のコイル要素201が直列的に接続されている。そして、巻線ユニット191、192、193はそれぞれに形成されたコイル要素の位相が一致するように積層され、各巻線ユニットの巻線が全て直列的に接続されるよう各巻線ユニット191、192、193の間に接続されている。

一方、固定子巻線17、18と回転子巻線19と同様に、3個のコイルユニット181、182、

183及び171, 172, 173をそれぞれ同位相で重複した構造となっているが、第1の固定子巻線17と第2の固定子巻線18の位相関係は第5図に示されるとおり電気的に $\pi/2$ だけ回転万方向に位相がずらして配置されている。

上記のように構成したレゾルバにおいて、第1の固定子巻線17に  $I = I_m \sin \omega t$  の電流を供給し第2の固定子巻線に  $I = I_m \cos \omega t$  の電流を供給すると、一对の固定子巻線17、18によって発生される境界により、第4図に示す如く固定子巻線17、18と回転子巻線19を五くようならーブ状の磁路に磁束が発生する。これにより、回転子巻線19に誘導電圧が発生するが、回転子巻線19に誘起される電圧の位相は、固定子巻線17、18に対する回転子巻線19の回転ずれ角 $\alpha$ の大きさによって変化する。この回転子巻線19の回転角 $\alpha$ に対する誘起電圧Eの位相ずれの大きさは従来の円筒形のレゾルバと同様な関係になり、誘起電圧Eは

$$E = K \cos(\omega t + \theta)$$

回転子、17, 18 . . . 固定子巻線、19 . . .  
 . . . 回転子巻線、20 . . . 回転トランス、171,  
 172, 173, 181, 182, 183, 19  
 1, 192, 193 . . . 巻線ユニット、200  
 . . . 地球基体、201 . . . コイル要素、

特发出票人

豐田工場株式会社

特明861-169715 (3)

によって表される。

従って、この回転子巻線 19 から出力される信号の位相を検出することによって、入力軸 10 の回転角度位置を検出することができる。

＜発明の効果＞

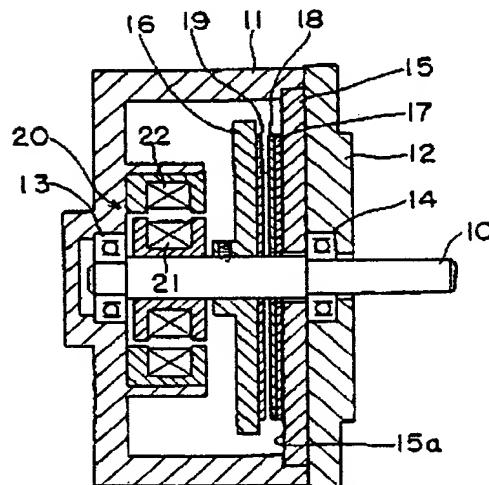
以上述べたように本発明においては、一対の固定子巻線と回転子巻線を円盤状に形成して対向配置したので、レゾルバの種方向長さを大幅に短くして小型化することが可能となるだけでなく、各巻線の製作、組付けを極めて容易に行うことができる利点がある。

#### 4 図画の簡単な説明

図面は本発明の実施例を示すもので、第1図はレギュルバの横断面図、第2図は第1図で示すレギュルバの要部拡大図、第3図は第2図におけるⅢ-Ⅲ線矢図、第4図は一対の固定子毛根17、18の縮化状態を示す図、第5図は第4図におけるV-V線矢図である。

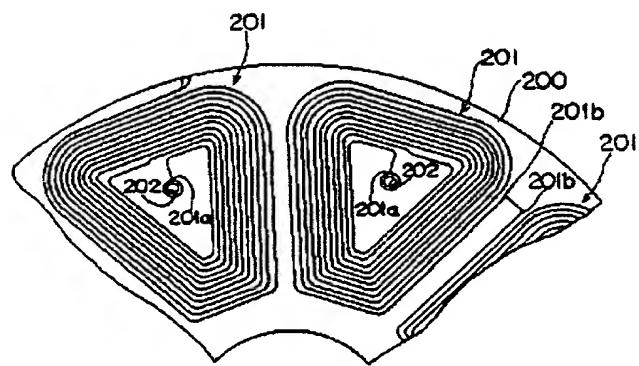
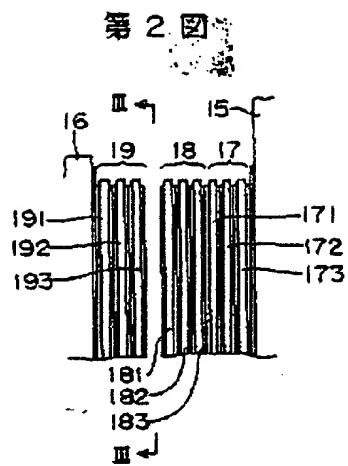
10...入力軸、11...ハウジング、12...蓋部材、15...固定子、16...

### 第一圖

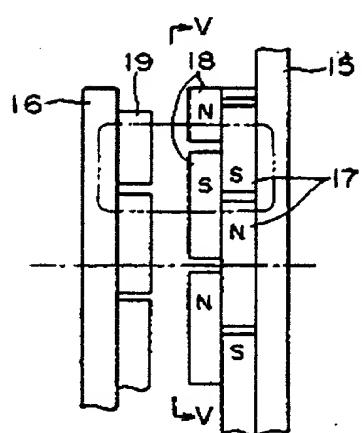


特開昭61-169715 (4)

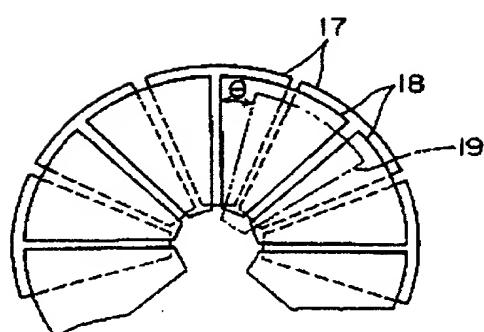
第3図



第4図



第5図



⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭61-169715

⑬ Int.CI.

G 01 D 5/20  
G 01 B 7/30

識別記号

厅内整理番号

7905-2F  
7355-2F

⑭ 公開 昭和61年(1986)7月31日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 レゾルバ

⑯ 特 願 昭60-11302

⑰ 出 願 昭60(1985)1月23日

⑱ 発明者 高野 寿男 割谷市朝日町1丁目1番地 豊田工機株式会社内  
⑲ 出願人 豊田工機株式会社 割谷市朝日町1丁目1番地

明細書

1 発明の名称

レゾルバ

2 特許請求の範囲

(1) 入力軸の軸線と直交する方向に広がりをもつ固定子を配設するとともに、中心部が前記入力軸に固定された円盤状の回転子を前記固定子と対向して配設し、前記固定子の前記回転子と対向する側の一側面には、溝巻状でかつ前記入力軸線と直交する平面内に巻装した複数のコイル要素を前記入力軸の回りに均一に配設した第1の励磁巻線と、この第1の励磁巻線と同一の構成で電気的に $\pi/2$ だけ角度位置のずれた第2の励磁巻線とを配設し、前記回転子の前記固定子と対向する側の側面には、前記第1、第2の励磁巻線と同様に巻装した回転子巻線を配設し、この回転子巻線から検出信号を取出すようにしたことを特徴とするレゾルバ。

3 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は、回転子に巻装された回転子巻線から出力される交流信号の位相によって入力軸の回転角度位置を検出するようにしたレゾルバに関するものである。

<従来の技術>

従来、數値制御工作機械等においては、可動台又は、工具の送り量を制御するためにサーボモータの回転角度を検出している。そして、回転角度を検出するためのセンサとしては、一般にレゾルバが用いられる。かかる従来のレゾルバは疊柔鋼板を積層して円筒形の固定子を作り、この円筒形の固定子の内側に形成された軸方向の溝内に励磁コイルを巻装し、また、回転子も同様に疊柔鋼板を積層して作成し、これの外周に回転子巻線を巻装したものである。そして、励磁コイルに正弦波状の励磁信号を印加し、検出コイルから検出される正弦波信号との位相差から回転軸の回転角を検出するものである。

<発明が解決しようとする問題点>

しかしながら、かかる従来のレゾルバ装置は固

定子、回転子のいずれもが円筒形であるため、軸方向長さが長くなつてレゾルバ全体が大型でかつ重量が大きくなるだけでなく、励磁巻線、回転子巻線の製作、取付作業が極めて面倒な問題があった。

<問題点を解決するための手段>

本発明は、入力軸の軸線と直交する方向に広がりをもつ固定子を配設するとともに、中心部が前記入力軸に固定された円盤状の回転子を前記固定子と対向して配設し、前記固定子の前記回転子と対向する側の一側面には、溝巻状でかつ前記入力軸線と直交する平面内に巻装したコイル要素を前記入力軸の回りに均一に配設した第1の励磁巻線と、この第1の励磁巻線と同一の構成で電気的に $\pi/2$ だけ角度位置のずれた第2の励磁巻線とを配設し、前記回転子の前記固定子と対向する側の一側面には、前記第1、第2の励磁巻線と同様に巻装した回転子巻線を配設し、この回転子巻線から検出信号を取出すようにしたことを特徴とするものである。

また、入力軸10には、磁性体からなる円盤形の回転子16が固定巻線17、18に接近して取付られており、この回転子16の、固定巻線17、18と対向する側の側面には円盤状の回転子巻線19が取付けられている。なお、20は回転子巻線19から出力される検出信号をハウジング11の外部に取出すための回転トランスであり、この回転トランス20の一次巻線21が入力軸10に取付られ、二次巻線22がハウジング11の底部に取付けられている。

前記固定子巻線17、18及び回転子巻線19は同一の構造であり、以下回転子巻線19の巻線構造について説明する。回転子巻線19は第2図に示すように3個の円盤形巻線ユニット191、192、193を絶縁体を介在させて積層したもので、各巻線ユニット191、192、193は、第3図にも示されるように、円盤状の絶縁基体200の両側面に溝巻状のコイル要素201を設けたものである。このコイル要素201はプリント成形などによって絶縁基体200の円周方向に等

<作用>

入力軸が回転して入力軸に固定された円盤状の回転子が回転すると、この回転子の一側面に固定された回転子巻線の位置が変化する。これにより、円盤状の固定子の一側面に取付けられた一対の固定子巻線と回転子巻線との間の相対角度位置が変化し、回転子巻線からは入力軸の回転角度位置に応じた位相差をもった信号が出力される。

<実施例>

以下本発明の実施例を図面に基づいて説明する。第1図において、11は有底円筒形状のハウジング、12はハウジング11の開口部に取付られた蓋部材を示し、入力軸10は、蓋部材12の中心部を貫通してハウジング11内に挿入され、一対のペアリング13、14によってハウジングの中心軸線と同心位置で回転可能に軸承されている。

そして、前記蓋部材12の内側面には磁性体からなる円盤状の固定子15が取付けられるとともに、この固定子15の内側面15aには、一対の円盤形の固定巻線17、18が取付られている。

角度間隔で多数形成される。なお、コイル要素201の数はレゾルバの極数に応じた数で、各コイル要素201の巻線方向は、隣接するコイル要素201間で逆向きとなるように形成されている。

各コイル要素201の中心側の端部201aは、絶縁基体200を厚み方向に貫通して形成されたスルーホール202を介して反対側の面に同位相で形成された別のコイル要素201の中心側の端部201aと接続され、最外周の端部201bは隣接するコイル要素201の最外周の端部201aと接続されている。これにより絶縁基体200の両側面に形成された複数のコイル要素201が直列的に接続されている。そして、巻線ユニット191、192、193はそれぞれに形成されたコイル要素の位相が一致するように積層され、各巻線ユニットの巻線が全て直列的に接続されるよう各巻線ユニット191、192、193の間に接続されている。

一方、固定子巻線17、18も回転子巻線19と同様に、3個のコイルユニット181、182、

183及び171, 172, 173をそれぞれ同位相で積層した構造となっているが、第1の固定子巻線17と第2の固定子巻線18の位相関係は第5図に示されるように電気的に $\pi/2$ だけ回転方向に位相がずらして取付られている。

上記のように構成したレゾルバにおいて、第1の固定子巻線17に $I = I_m \sin \omega t$ の電流を供給し第2の固定子巻線に $I = I_m \cos \omega t$ の電流を供給すると、一対の固定子巻線17, 18によって発生される磁界により、第4図に示す如く固定子巻線17, 18と回転子巻線19を置くようなループ状の磁路に磁束が発生する。これにより、回転子巻線19に誘導電圧が発生するが、回転子巻線19に誘起される電圧の位相は、固定子巻線17, 18に対する回転子巻線19の回転ずれ角 $\theta$ の大きさによって変化する。この回転子巻線19の回転角 $\theta$ に対する誘起電圧Eの位相ずれの大きさは従来の円筒形のレゾルバと同様な関係になり、誘起電圧Eは

$$E = K \cos(\omega t + \theta)$$

によって表される。

従って、この回転子巻線19から出力される信号の位相を検出することによって、入力軸10の回転角度位置を検出することができる。

#### <発明の効果>

以上述べたように本発明においては、一対の固定子巻線と回転子巻線を円盤状に形成して対向配置したので、レゾルバの軸方向長さを大幅に短くして小型化することが可能となるだけでなく、各巻線の製作、組付けを極めて容易に行うことができる利点がある。

#### 4 図面の簡単な説明

図面は本発明の実施例を示すもので、第1図はレゾルバの縦断面図、第2図は第1図で示すレゾルバの要部拡大図、第3図は第2図におけるIII-III線矢視図、第4図は一対の固定子巻線17, 18の磁化状態を示す図、第5図は第4図におけるV-V線矢視図である。

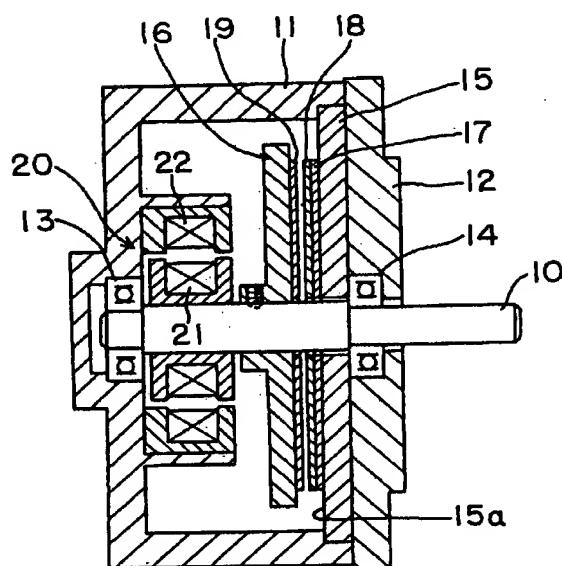
10・・・入力軸、11・・・ハウジング、12・・・藍部材、15・・・固定子、16・・・

回転子、17, 18・・・固定子巻線、19・・・回転子巻線、20・・・回転トランス、171, 172, 173, 181, 182, 183, 191, 192, 193・・・巻線ユニット、200・・・絶縁基体、201・・・コイル要素。

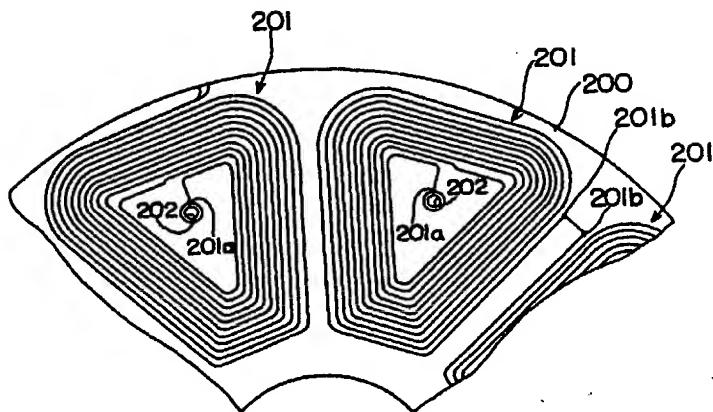
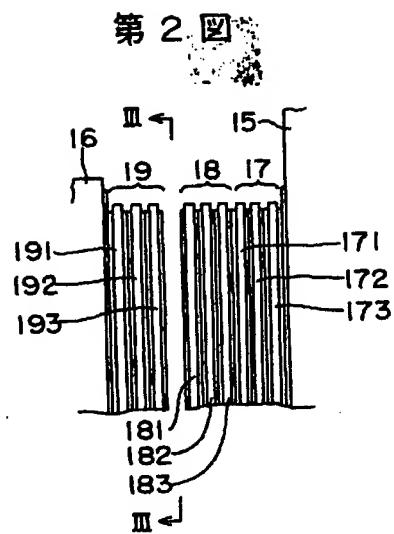
特許出願人

豊田工機株式会社

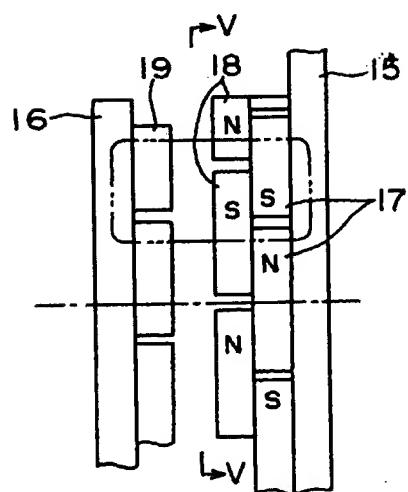
第1図



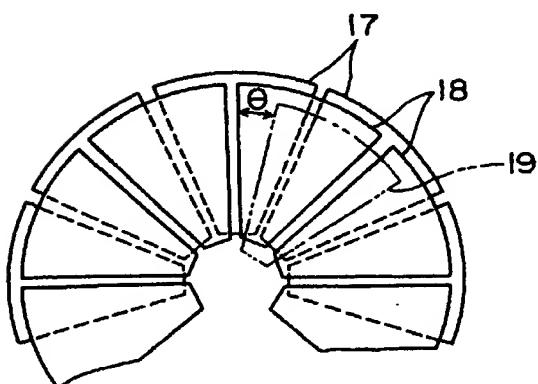
第3図



第4図



第5図

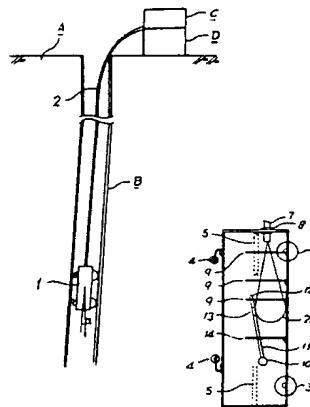


## (54) INCLINOMETER

(11) 61-169713 (A) (43) 31.7.1986 (19) JP  
 (21) Appl. No. 60-8470 (22) 22.1.1985  
 (71) FUJITA CORP (72) MITSUTAKA NAMITA  
 (51) Int. Cl. G01C9/06, G01C9/12

**PURPOSE:** To achieve a reduction in the cost with a simplified construction, by using an optical fiber concurrently for an angle of inclination measuring section and a casing suspending member.

**CONSTITUTION:** When a casing 1 suspended with an optical fiber 2 is inserted into a casing pipe B in the ground A to be measured, the casing 1 slides through the casing pipe B parallel therewith with a roller 3 and a suppressing roller 4. Then, at a specified measuring point, a rod body 11 is inclined tilted corresponding to the angle of inclination of the casing pipe B and the component of force from a weight 10 working with the tilting thereof is allowed to act on a curved part 2a of an optical fiber through a projection 13 of the rod body 11 to change the curvature radius of the part 2a. Thus, if a fixed quantity of light is made incident into the optical fiber 2 from a light transmitter C beforehand, the quantity of light received of a light receiver D varies corresponding to changes in the curvature radius of the curved part 2a and the angle of inclination is calculated depending on the quantity of light received.

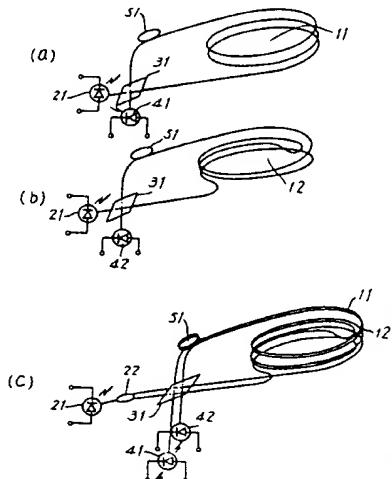


## (54) OPTICAL FIBER GYRO

(11) 61-169714 (A) (43) 31.7.1986 (19) JP  
 (21) Appl. No. 60-9655 (22) 22.1.1985  
 (71) NIPPON KOGAKU K.K. <NIKON> (72) TOSHIHIKO YOSHINO(1)  
 (51) Int. Cl. G01C19/64, G01P9/00

**PURPOSE:** To obtain a rotary sensor employing an optical fiber with a high measuring accuracy, by arranging an optical fiber loop with the same length or two optical loops with the same length close to each other for detection of signals and removal of noises to enable compensation for measuring errors or temperature.

**CONSTITUTION:** Two optical fiber loops comprising optical fibers with the same length are arranged close to each other, one 11 for detection of signals and the other 12 for removal of noises. The half of the optical fiber loop 11 while the other half thereof done in the opposite direction. This can removed noises generated due to local elongation of the optical fibers or the like resulting from local changes in the temperature or the like suffered by the optical fiber thereby producing an optical fiber gyro with a high measuring accuracy.



## (54) RESOLVER

(11) 61-169715 (A) (43) 31.7.1986 (19) JP  
 (21) Appl. No. 60-11302 (22) 23.1.1985  
 (71) TOYODA MACH WORKS LTD (72) TOSHIO TAKANO  
 (51) Int. Cl. G01D5/20, G01B7/30

**PURPOSE:** To facilitate the manufacture and assembling of windings a great deal, by forming a pair of stator windings and a rotor winding in a disc to be arranged to face each other so as to enable miniaturization with a drastically reduced axial length of a resolver.

**CONSTITUTION:** When current with  $I = I_m \sin \omega t$  is fed to a first stator winding 17 and current with  $I = I_m \cos \omega t$  to a second stator winding 18, a magnetic flux is generated in a loop-shaped magnetic path piercing the stator windings 17 and 18 and the rotor winding 19 due to a magnetic field to be generated with the pair of stator windings 17 and 18. With such an arrangement, an induced voltage is generated in the rotor winding 19, the phase of the voltage induced in the rotor winding 19 varies with the value of the angle  $\theta$  of rotary deviation of the rotor winding 19 with the stator windings 17 and 18. Thus, the rotary angle position of the input shaft 10 can be detected by checking the phase of a signal to be outputted from the rotor winding 19.

